



НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАЧАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТЮМЕНСКИЙ НЕФТЕПРОВОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ

СОГЛАСОВАНО

Начальник СОТЭ и ПБ

Л.А. Новоселова

“05” 05 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УПР

В.И.Захаров

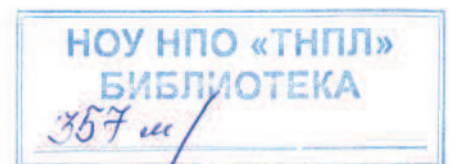
“06” 05 2012 г.

А.Г. Прокудин

УСТРОЙСТВО, ПРОВЕРКА, НАСТРОЙКА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НУТРОМЕРА ИНДИКАТОРНОГО

Методическое руководство

Тюмень, 2012



А.Г. Прокудин: Устройство, проверка, настройка и практическое применение нутромера индикаторного.

Методическое руководство. Тюмень: НОУ НПО «ТНПЛ», 2012. - 27 с.

Краткая аннотация

Методическое руководство предназначено для рабочих, обучающихся на курсах подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «слесарь по ремонту автомобилей», «слесарь по ремонту дорожно-строительных машин», «машинист двигателей внутреннего сгорания».

В методическом руководстве приводится порядок подготовки и выполнения учащимися работ нутромером индикаторным при проведении практических и квалификационных пробных работ в соответствии с программой обучения и требованиями охраны труда.

Рассмотрено и утверждено на заседании методической группы
«Устройство и эксплуатация спецтехники»,
протокол № 3 от «29» февраля 2012 г.

1. Введение

Выполнение работ организуется в лабораториях образовательного учреждения или на рабочих местах в подразделениях ОАО «Сибнефтепровод».

При выполнении работ с применением нутромера индикаторного учащиеся закрепляют теоретические знания и отрабатывают практические навыки в проверке и настройке нутромера индикаторного и измерении внутренних размеров деталей.

К выполнению работ допускаются учащиеся после прохождения теоретического обучения и инструктажа на рабочем месте.

Перед выполнением практической работы мастер производственного обучения (преподаватель) знакомит учащихся с требованиями инструкций по охране труда, с опасными и вредными производственными факторами, способными возникнуть в процессе выполнения работы.

Мастер производственного обучения оценивает выполнение работ, используя пятибалльную систему, и делает отметку в журнале обучения.

2. Методическое руководство «Устройство, проверка, настройка и практическое применение нутромера индикаторного»

2.1. Цель и задачи руководства

Целью изучения и применения учащимися методического руководства является:

- ознакомление с устройством нутромера индикаторного
- приобретение навыков эксплуатации и технического обслуживания
- определение соответствия уровня подготовки учащихся требованиям квалификационных характеристик и программ обучения.

Для выполнения работ используется инструмент, материалы и вспомогательные средства:

	Наименование оборудования и вспомогательных средств	Кол-во (шт)
1	нутромер индикаторный НИ 50-100 кл.2	3
2	нутромер индикаторный НИ50-100 0,01 ЧИЗ	2
4	микрометр гладкий МК 75-100 кл.2	3
5	микрометр гладкий МК-100 0,01 ЧИЗ	2
7	стойка для крепления микрометра 15СТМ	5
8	обтирочный материал	
9	детали машин	5

2.2. Методическое обеспечение

На рабочем месте должна быть документация:

- Паспорт нутромера индикаторного.
- Методическое руководство «Устройство, проверка, настройка и практическое применение нутромера индикаторного».
- Программа № 29 инструктажа на рабочем месте в лаборатории спецтехники.

2.3. Назначение нутромеров



Рисунок 1. Общий вид нутромера индикаторного

- Нутромеры предназначены для измерений внутренних линейных размеров относительным методом.
- Нутромеры для измерения отверстий от 2 до 10мм с ценой деления 0,001мм и нутромеры с цифровым отсчетом и шагом дискретности 0,002мм для измерения отверстий от 10 до 450мм выпускаются по ГОСТ 9244.
- Индикаторные нутромеры по ГОСТ 868-82 предназначены для измерения отверстий от 6 до 1000 мм, с точностью в одну сотую миллиметра (0,01мм).

2.4. Классификация нутромеров:

по типу передачи

- конусные нутромеры
- рычажные нутромеры
- аксиальные нутромеры

по типу конструкции

- шариковые нутромеры
- цанговые нутромеры

по типу отсчетного устройства

- индикаторные механические нутромеры
- индикаторные электронные нутромеры
- микрометрические нутромеры

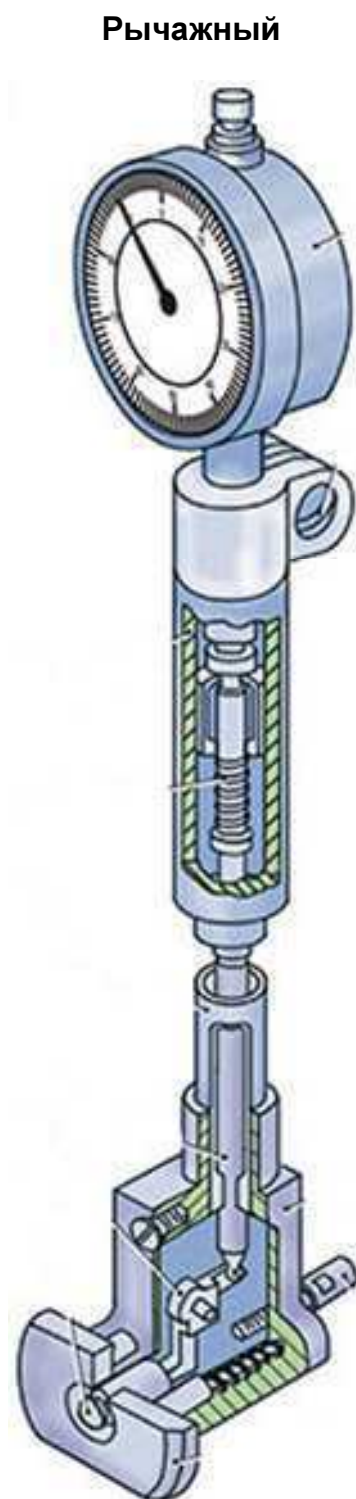


Рисунок 2. Примеры исполнения нутромеров

2.5. Нутромеры индикаторные типа НИ

- Нутромеры индикаторные типа НИ торговой марки «ЧИЗ» предназначены для измерения внутренних размеров изделий способом двухточечного контакта с измеряемыми поверхностями относительным методом.
- Отсчетное устройство - индикатор часового типа.
- Для совмещения линии измерения с осевой плоскостью измеряемого отверстия снабжены центрирующим мостиком.
- На измерение требуемого размера нутромер настраивается с помощью одного из входящих в комплект сменных стержней.
- Настройка производится по аттестованным кольцам или блокам концевых мер длины с боковиками.
- По техническим требованиям соответствуют ГОСТ 868-82.
- Поверка по ГОСТ 868-82.
- Первичная поверка при выпуске из производства.
- Межповерочный интервал устанавливается потребителем в зависимости от интенсивности эксплуатации нутромера.



Рисунок 3. Пример комплектации нутромера индикаторного

2.6. Технические характеристики нутромеров индикаторных типа НИ

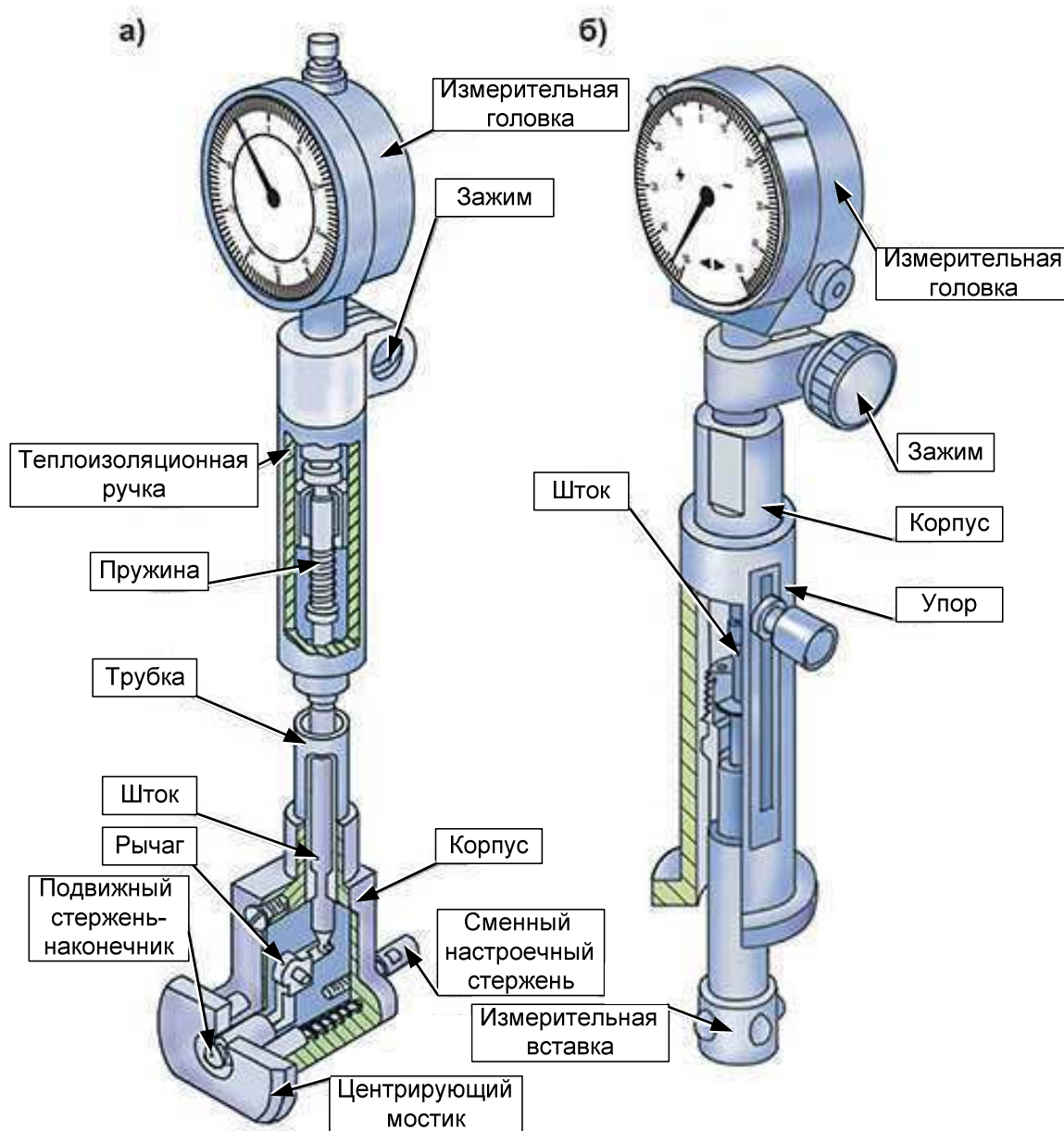
Параметры	НИ 6- 10	НИ 10- 18	НИ 18-35	НИ 18-50	НИ 35-50	НИ 50-100	НИ 50-160	НИ 100-160
Диапазон измерений, мм	6-10	10-18	18-35	18-50	35-50	50-100	50-160	100-160
Цена делений круговой шкалы, мм	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Наибольшая глубина измерения, мм	40	100	125	125	150	150	150	250
Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	0,6	0,8	1,5	1,5	4	4	4	4
Предел допускаемой погрешности в пределах любого участка длиной 0,1мм, мм	0,005	0,005	0,005	0,005				
Предел допускаемой погрешности в пределах любого участка длиной 1мм, мм				0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Предел погрешности в пределах всего перемещения измерительного стержня, мм	0,008	0,008	0,012	0,012	0,012	0,015	0,015	0,015

Нормальные условия эксплуатации

- Температура, °С (20 ± 5)
- Относительная влажность воздуха, % (58 ± 20)
- Атмосферное давление, кПа ($101,3\pm 3$)

2.7. Устройство нутромера индикаторного типа НИ

- Конструктивно нутромеры индикаторные представляют собой измерительное устройство с индикатором (индикаторной головкой) часового типа (рисунок 4).
- Механизм нутромера представляет собой сочетание клиновой (рычажной) передачи с отсчетным устройством. Измерительные наконечники упрочнены термообработкой или армированы твердым сплавом.
- В нутромерах моделей НИ-10 и НИ-18 величина перемещения подвижного измерительного стержня передается на отсчетное устройство при помощи клиновой передачи, а в нутромерах НИ-50М - НИ-450М - посредством рычажной передачи.
- В моделях НИ-700 и НИ-1000 подвижный измерительный стержень контактирует непосредственно с отсчетным устройством.
- Для совмещения линии измерения с осевой плоскостью измеряемого отверстия нутромеры снабжены центрирующим устройством (мостиком) (рисунок 5).
- Нутромер НИ-10 может не иметь центрирующего устройства (мостика).
- На требуемый размер инструмент настраивают при помощи сменных измерительных стержней (шайб, удлинителя, контргайки) по аттестованным кольцам, по блоку концевых мер длины с боковиками (ПК-1, ПК-2, ПК-23) или по микрометру



- а) индикаторный рычажный нутромер с центрирующим мостиком
- б) индикаторный клиновой нутромер с шариковой насадкой

Рисунок 4. Устройство нутромеров индикаторных



Рисунок 5. Варианты исполнения центрирующих устройств

2.8. Назначение индикатора часового типа

- Индикатор часового типа (рис. 6,7) - средство измерений, имеющее механическую передачу, которая преобразует малые перемещения измерительного наконечника в большие перемещения стрелки, наблюдаемые по шкале циферблата.
- Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм типа ИЧ предназначен для измерения линейных размеров абсолютным и относительным методами, определения величины отклонений от заданной геометрической формы и взаимного расположения поверхностей.
- Круговая шкала индикатора часового типа состоит из 100 делений, цена каждого деления 0,01 мм, Это означает, что при перемещении измерительного наконечника на 0,01 мм стрелка индикатора передвинется на одно деление круговой шкалы.
- Целое число миллиметров отсчитывается стрелкой указателя оборотов по малой шкале. Сотые доли миллиметров отсчитываются стрелкой по большой шкале.



Рисунок 6. Общий вид индикатора часового типа

2.9. Устройство индикатора часового типа

Конструктивно индикатор часового типа представляет собой измерительную головку с продольным перемещением измерительного наконечника. Основанием этого индикатора (рис.6,7) является корпус, внутри которого смонтирован преобразующий механизм — реечно-зубчатая передача. Через корпус проходит измеритель — стержень-рейка с измерительным наконечником. На стержне нарезана зубчатая рейка (рис.7), движения которой передаются зубчатыми колесами на стрелки. Величина поворота стрелки отсчитывается по круговой шкале — циферблату. Для установки стрелки индикатора против отметки «0» круговая шкала поворачивается ободком и при необходимости может стопориться.

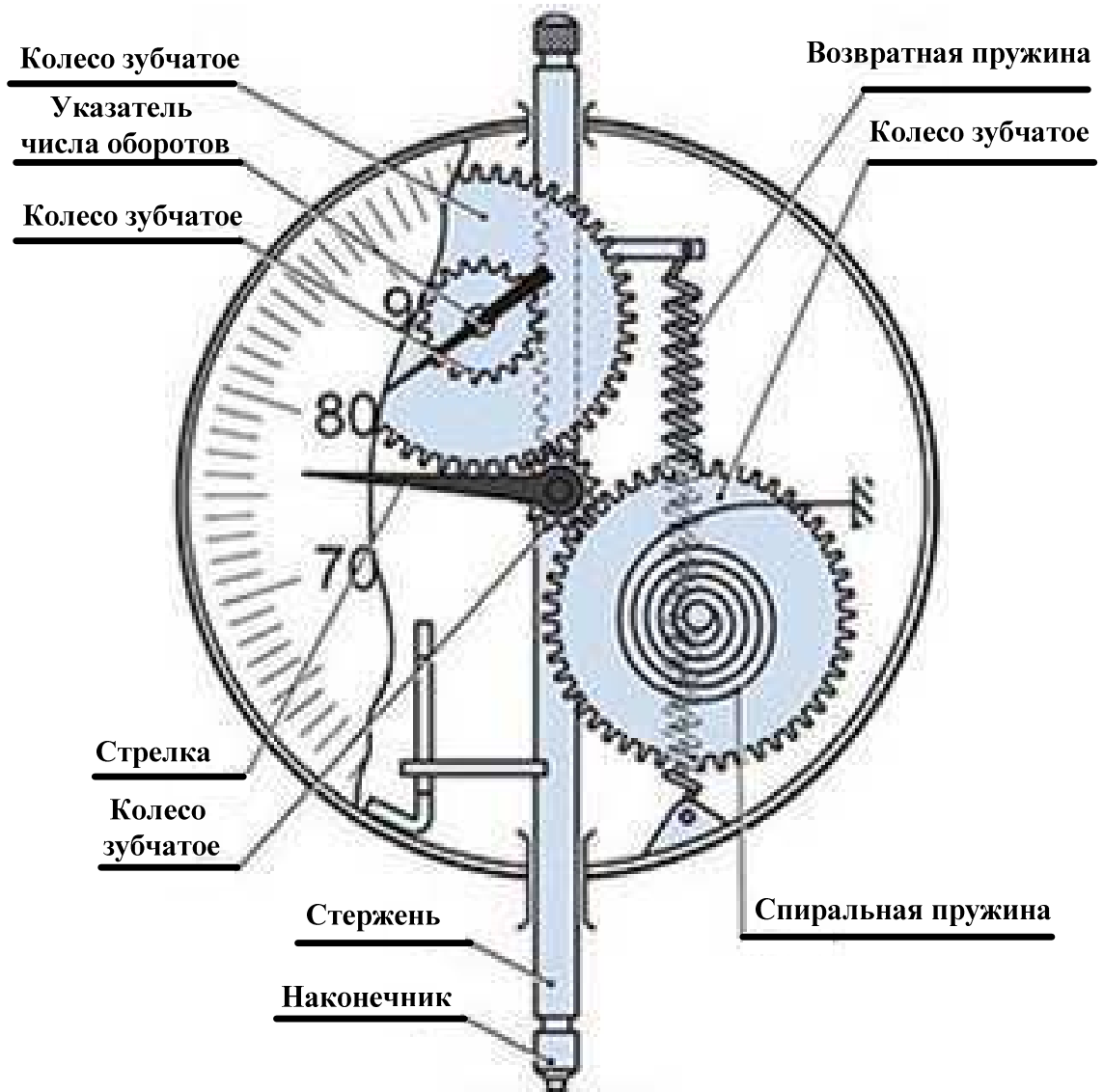


Рисунок 7. Устройство индикатора часового типа

2.10. Сборка, настройка, проверка нутромера индикаторного

- Перед началом работы нутромер выдержать на рабочем месте не менее трех часов.
- Протереть детали нутромера чистой сухой тканью.
- Установить номинальный размер измеряемого отверстия (рисунок 8).
- Произвести грубую настройку нутромера под номинальный размер
 - подобрать из комплекта нутромера соответствующий сменный установочный стержень для измеряемого размера, навернуть контргайку, вернуть стержень в корпус нутромера, отрегулировать вылет (номинальный размер в середине рабочего хода измерительного стержня), контргайку зафиксировать (рисунок 9).
 - установить в корпус нутромера индикатор часового типа (при надавливании на подвижный стержень – наконечник нутромера стрелка индикатора должны вращаться) и зафиксировать индикатор зажимом (рисунок 10).
- Подготовить эталон номинального размера измеряемого отверстия.
- (при отсутствии аттестованных колец, блоков концевых мер длины с

боковинами необходимого размера, в качестве эталона можно использовать гладкий микрометр соответствующего типоразмера).

- Установить микрометр на штатив, проверить настройку и выставить необходимый номинальный размер (рисунок 11).
- Окончательная точная настройка нутромера производится по подготовленному эталону номинального размера (рисунок 12).
 - ввести нутромер между измерительными пятками микрометра (в эталонное отверстие калибра) и покачивая его, отыскивают наименьший размер (наименьший размер – **это точка в которой останавливается стрелка** и идёт обратно на увеличение размера), установить ноль круговой шкалы (вращая шкалу за ободок) в точку остановки стрелки (рисунок 12).
- Произвести проверку настройки: при покачивании нутромера в эталоне стрелка должна останавливаться на нуле и уходить на увеличение размера (рисунок 12).

2.11. Техника измерения, отсчет показаний нутромера индикаторного

- Ввести нутромер в отверстие под углом к оси измеряемого отверстия.
- Ввести измерительные поверхности нутромера в соприкосновение с поверхностями детали, повернув нутромер вдоль оси измеряемого отверстия.
- Покачивая нутромер около оси отверстия (рисунки 13-14), считать действительный размер со шкал индикатора часового типа (рисунок 15) (стрелка будет останавливаться на искомым значениях).



Действительный размер отверстия по штангенциркулю 92,00.
Принимаем размер 92 номинальным.

Рисунок 8. Определение номинального размера измеряемого отверстия.

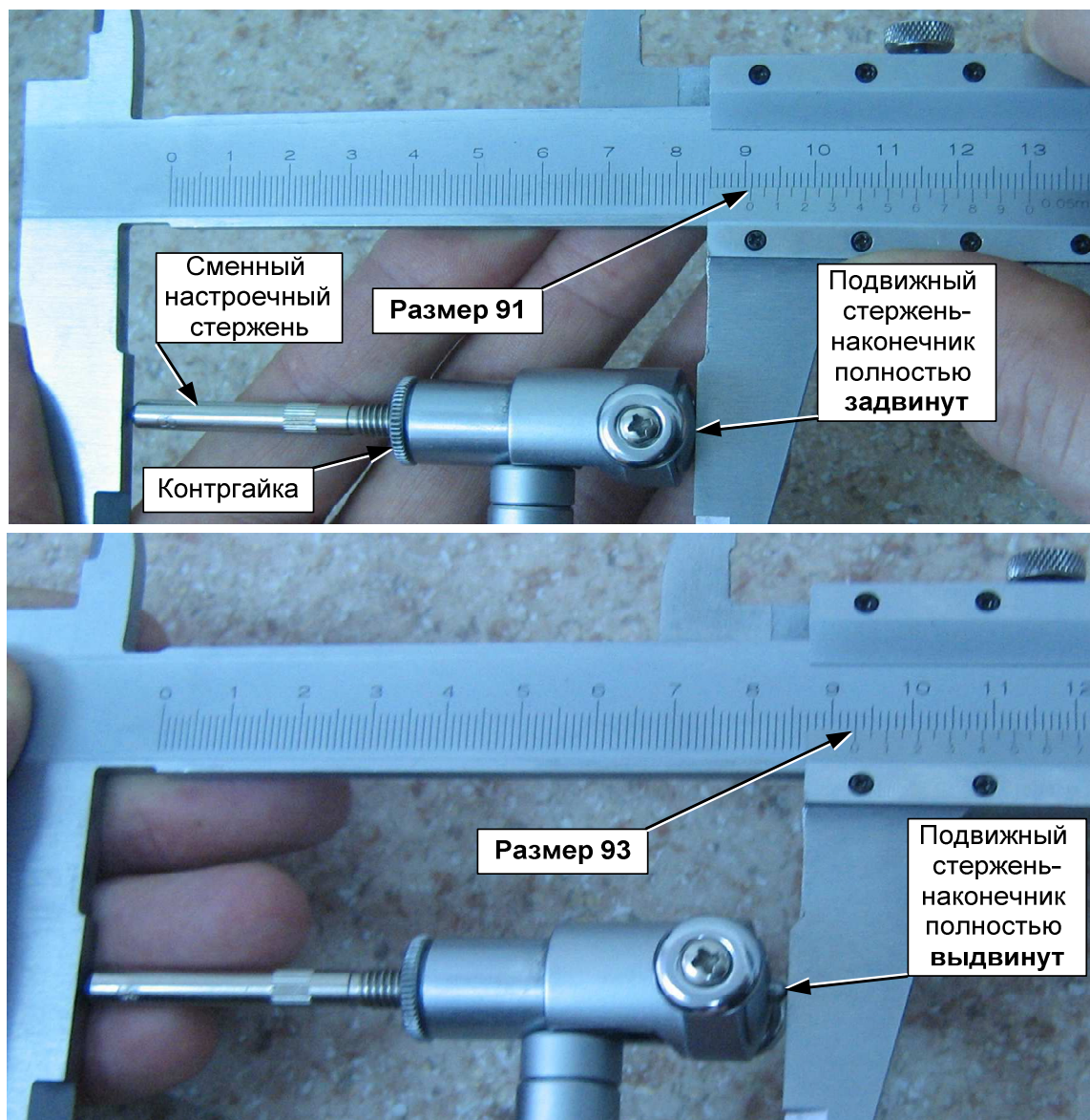


Рисунок 9. Грубая настройка нутромера (установка сменного настроечного стержня)

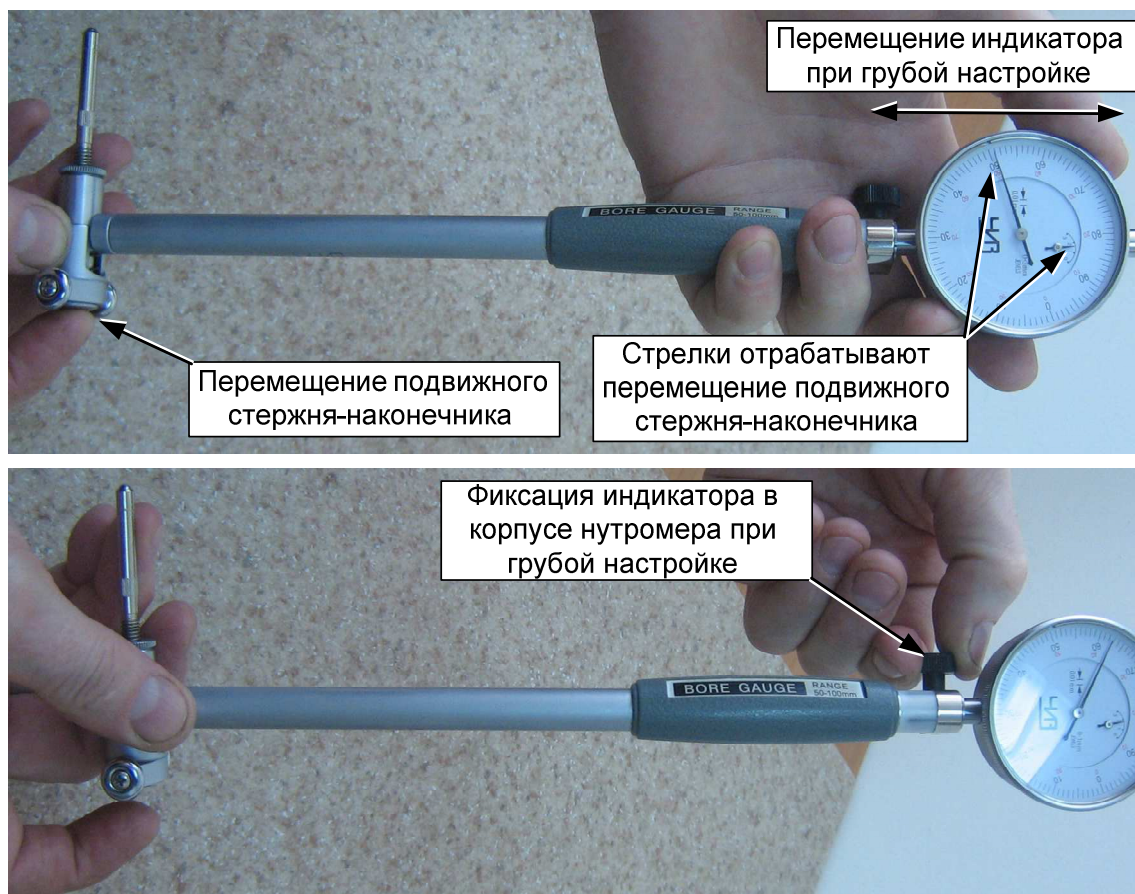


Рисунок 10. Грубая настройка нутромера (установка индикатора часового типа)



Рисунок 11. Установка эталона номинального размера

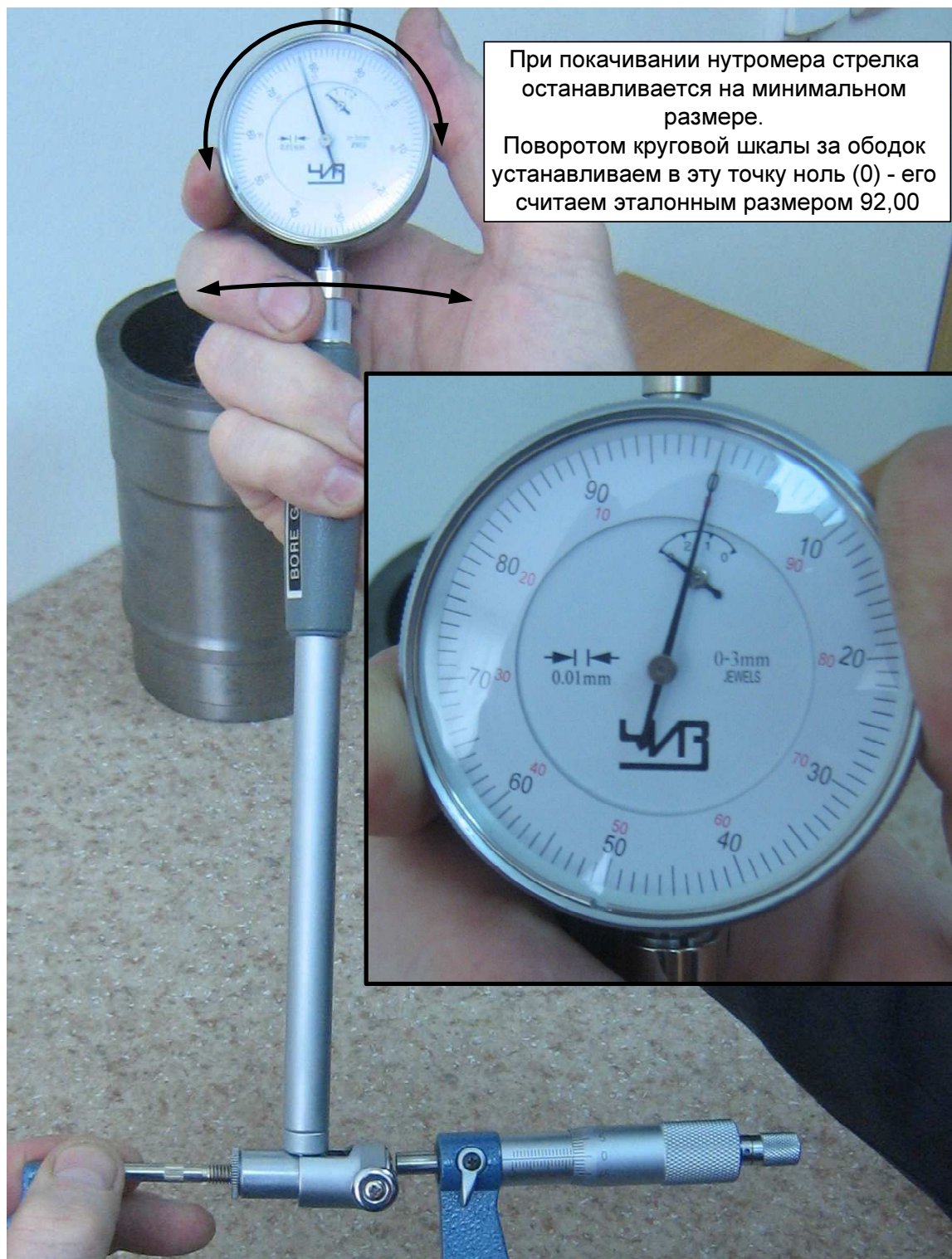
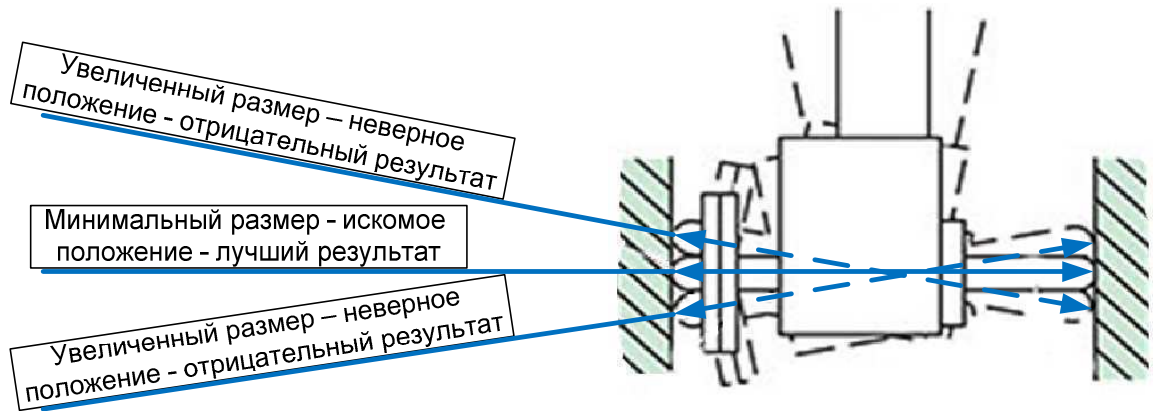


Рисунок 12. Окончательная точная настройка нутромера



Для обеспечения минимальной погрешности при измерении необходимо расположить инструмент по линии наименьшего расстояния между измеряемыми поверхностями

Рисунок 13. Схема установки нутромера в отверстии при настройке и измерении

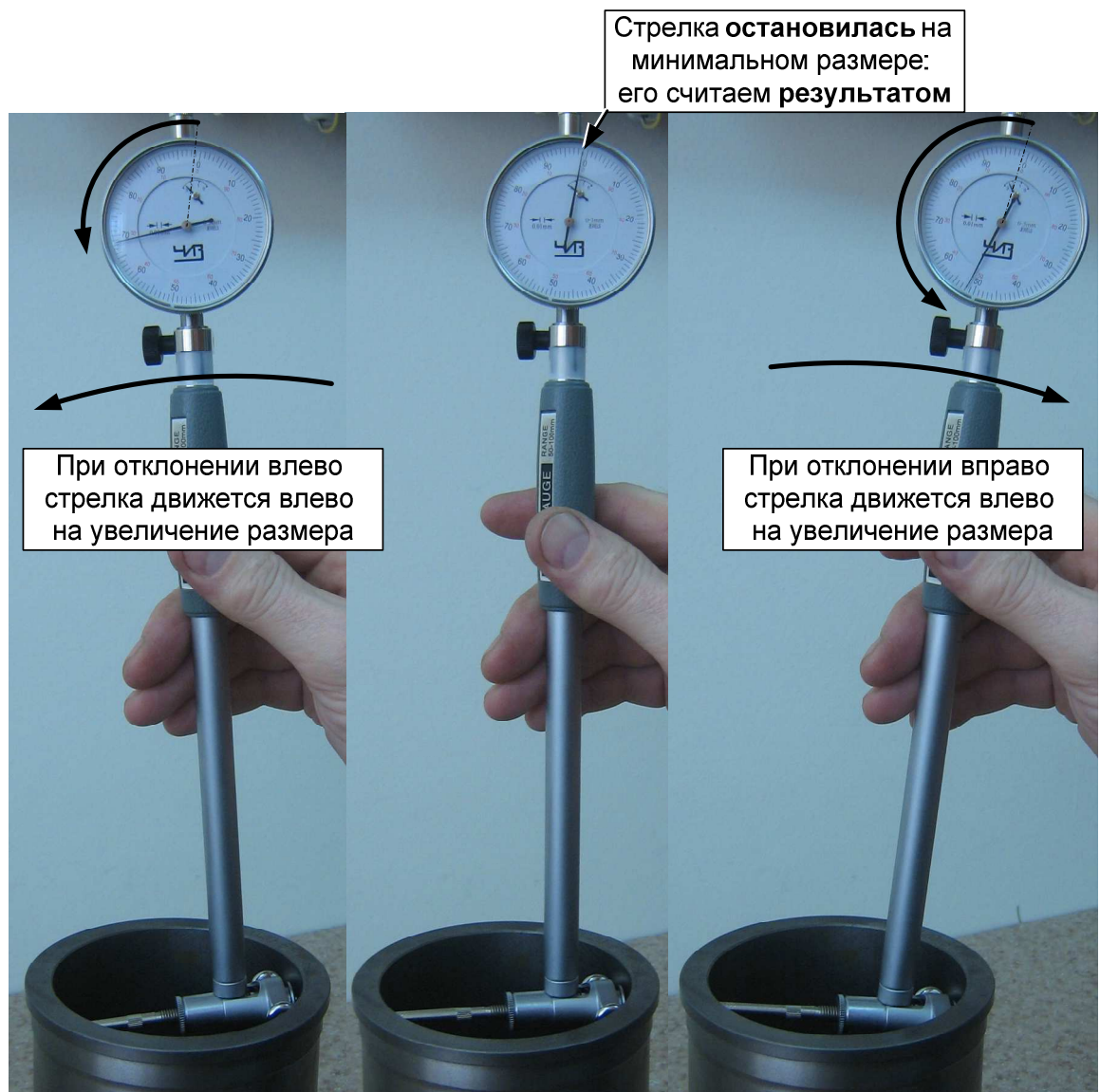


Рисунок 14. Измерение отверстия



Рисунок 15. Отсчёт показаний нутромера

2.12. Контрольное задание

«Определение размеров, геометрической формы и селективной группы рабочей поверхности гильзы цилиндра»

Порядок выполнения работы:

- изучить данное руководство,
- получить инструменты и деталь,
- произвести настройку нутромера,
- произвести измерения детали в нескольких диаметральных и осевых плоскостях (рис.16),
- внести полученные размеры в бланк отчёта,
- дать заключение по геометрической форме рабочей поверхности предложенной детали (эллипсности, конусности, овальности и т.п.),
- определить селективную группу гильзы, руководствуясь данными таблицы 1,
- дать заключение по дальнейшему использованию детали,
- оформить отчёт по проделанной работе.

Таблица 1. Размеры и допуски селективных групп гильзы цилиндра двигателя ЗМЗ (УМЗ)

№ п/п	Обозначение селективной группы	Номинальный размер (мм)	Допуск отверстия (гильзы цилиндра) (мм)
1	А	92	+0,024 +0,012
2	Б	92	+0,036 +0,024
3	В	92	+0,048 +0,036
4	Г	92	+0,060 +0,048
5	Д	92	+0,072 +0,060

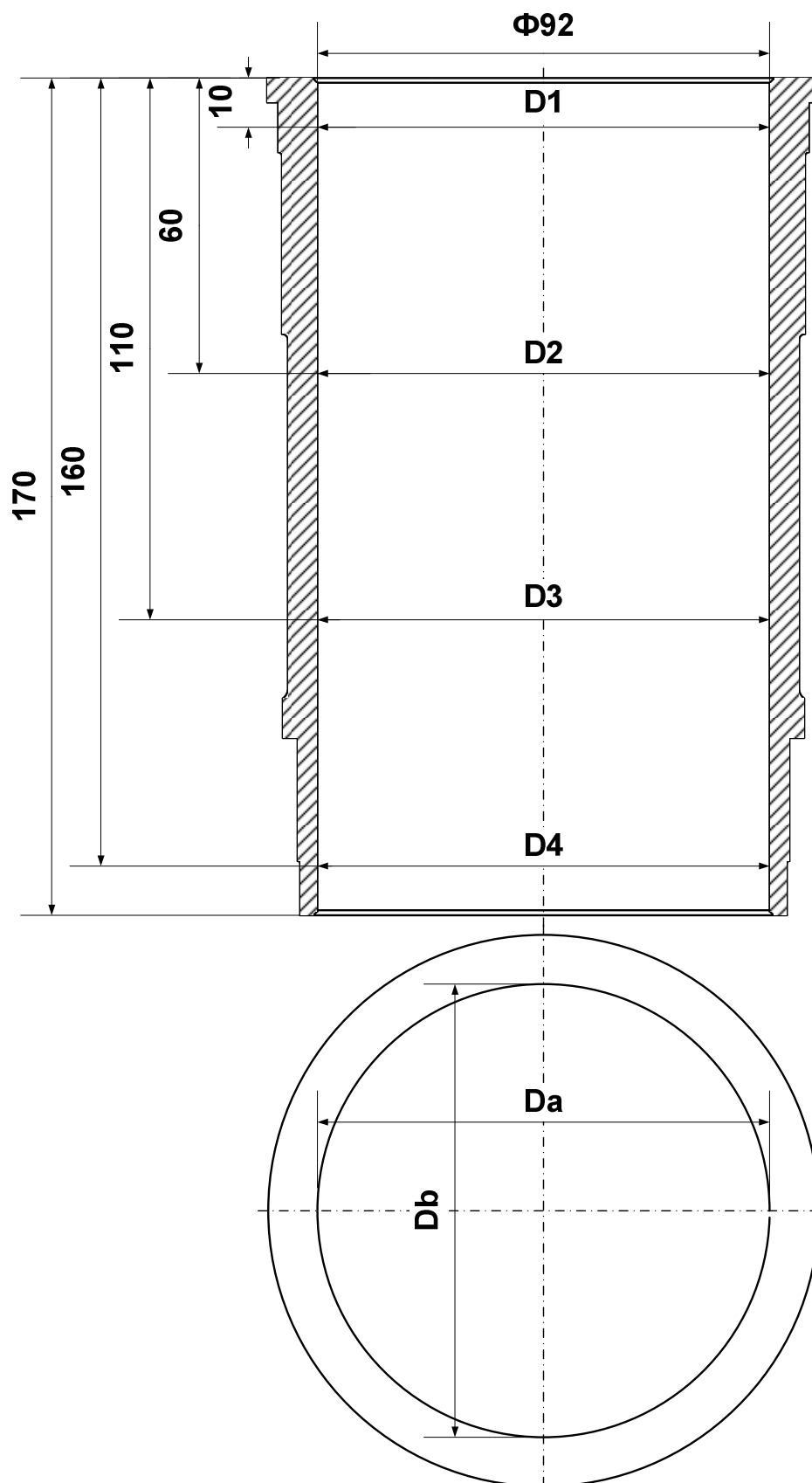


Рисунок 16. Схема измерений рабочей поверхности гильзы цилиндра

Отчет
о выполнении контрольного задания
«Определение размеров, геометрической формы и селективной
группы рабочей поверхности гильзы цилиндра»

Учащийся _____
фамилия, имя, отчество

Группа _____

Задание (деталь) _____

Пояс \ сечение	D_A (мм)	D_B (мм)	Эллипс D_A-D_B (мм)	Допуск отклонений геометрической формы (мм)	Заключение
D1	D_{A1}	D_{B1}	$D_{A1}-D_{B1}$	0,012	
D2	D_{A2}	D_{B2}	$D_{A2}-D_{B2}$	0,012	
D3	D_{A3}	D_{B3}	$D_{A3}-D_{B3}$	0,012	
D4	D_{A4}	D_{B4}	$D_{A4}-D_{B4}$	0,012	
Конусность, бочкообразность и т.п.	D_{Amax} - D_{Amin}	D_{Bmax} - D_{Bmin}			

Рекомендации по дальнейшему использованию деталей

Подпись учащегося _____

Дата « _____ » _____ 200__ г.

Замечания, оценка работы:

Мастер п/о _____

3. Охрана труда и пожарная безопасность при выполнении работ

3.1. Общие требования охраны труда

3.1.1. К практическим работам допускаются лица, прошедшие соответствующую теоретическую подготовку, инструктажи по охране труда и пожарной безопасности, изучившие методическое руководство, устройство и принцип работы оборудования, приборов и применяемого инструмента.

3.1.2. При выполнении практических работ на учащихся могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная температура воздуха рабочей зоны. Действие фактора – способствует нарушению обменных процессов в организме;
- пониженная температура воздуха рабочей зоны. Действие фактора – способствует возникновению различных острых и хронических простудных заболеваний;
- повышенная влажность воздуха. Действие фактора – затрудняется теплообмен организма человека с окружающей средой;
- пониженная влажность воздуха. Действие фактора – вызывает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек дыхательных путей, затрудняет дыхание;
- повышенная подвижность воздуха. Действие фактора – вызывает потерю организмом тепла и может быть причиной простудных заболеваний;
- пониженная подвижность воздуха. Действие фактора – повышенное содержание в воздухе пыли, токсичных выделений и запахов химических веществ и т.п. вызывает повышенную утомляемость работников, головокружение, аллергические и др. заболевания;
- недостаточная освещенность рабочей зоны. Действие фактора – возникает зрительное утомление, боль в глазах, общая вялость, которые приводят к снижению внимания и повышению травматизма;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря, оборудования, инструмента. Действие фактора – возможны ранения, мелкие повреждения рук и других незащищенных частей тела.

- физические перегрузки (работа «стоя», подъем и переноска тяжестей). Действие фактора – возможны заболевания опорно-двигательного аппарата, опущение внутренних органов, сосудистые и другие заболевания;
- 3.1.3. Работы должны выполняться в спецодежде - халат х/б.
- 3.1.4. Приступать к практическим занятиям учащиеся могут только с разрешения мастера производственного обучения (преподавателя).
- 3.1.5. Учащийся имеет право отказаться от выполнения работ при несоответствии рабочего места требованиям норм охраны труда и правил безопасности.
- 3.1.6. Практические занятия необходимо немедленно прекратить и сообщить мастеру производственного обучения (преподавателю) в случаях:
- возникновения пожара;
 - при получении травмы (любой тяжести) или признаках заболевания;
 - при неисправности оборудования, приспособлений и инструментов;
 - чрезвычайной ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей.
- 3.1.7. Учащийся обязан соблюдать требования охраны труда, установленные действующим законодательством. Лично отвечать за нарушения требований безопасности при проведении работ, предусмотренных Программой № 29 инструктажа на рабочем месте в лаборатории спецтехники, за не использование или неправильное применение, защитных и предохранительных приспособлений, за нарушение трудового распорядка предприятия и методического руководства.

3.2. Требования охраны труда перед началом работ

- 3.2.1. Учащиеся перед началом работы должны:
- пройти инструктаж на рабочем месте в соответствии с Программой № 29 инструктажа на рабочем месте в лаборатории спецтехники;
 - одеть халат, застегнуть пуговицы;
 - ознакомиться с участком проведения практической работы;
 - удостовериться в наличии средств пожаротушения;
 - подготовить рабочее место к выполнению работы;
 - получить задание на выполнение практической работы;
 - получить инструмент и приспособления и убедиться в их исправности;
 - убедиться в достаточности освещенности места работы;
 - сообщить мастеру производственного обучения (преподавателю) о готовности к выполнению работы.

3.2.2. Приступать к выполнению задания учащиеся должны только после проверки готовности к работе мастером производственного обучения (преподавателем) и выдачи устного разрешения.

3.2.3. Учащийся обязан отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности его жизни и здоровью вследствие нарушения требований охраны труда до устранения такой опасности.

3.3. Требования охраны труда во время работы

3.3.1. При выполнении работы учащиеся обязаны соблюдать требования данного методического руководства по выполняемой практической работе.

3.3.2. Выполнять указания мер безопасности и соблюдать безопасные приемы работ, предусмотренные технической документацией на применяемое оборудование, приспособления, приборы и инструменты.

3.3.3. Во время работы учащиеся должны:

- выполнять только те работы, которые предусмотрены заданием мастера производственного обучения (преподавателя);
- соблюдать требования безопасности применяемого оборудования, приспособлений и инструментов;
- инструменты, приспособления и оборудование необходимо использовать только по назначению;
- оборудование, приспособления, детали перевозить на специальных тележках;
- производить установку и снятие оборудования, приспособлений, деталей с помощью подъемных механизмов или двумя рабочими в соответствии с нормами;

3.3.4. Во время работы учащимся запрещается:

- выполнять работы, непредусмотренные заданием или методическим руководством;
- отлучаться во время выполнения работы и допускать к работе других лиц;
- работать без спецодежды и других средств индивидуальной защиты;
- пользоваться инструментом и приспособлениями, обращению с которыми учащийся не обучен и не проинструктирован;
- работать на неисправном оборудовании, приспособлениях и с неисправным инструментом;

- загромождать рабочее место и проходы материалами, инструментами, комплектующими, не используемыми в работе;
- хранить на рабочем месте легковоспламеняющиеся жидкости и обтирочный материал.

3.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

- 3.4.1. В случае возникновения аварийной ситуации (несчастного случая, пожара, стихийного бедствия) следует немедленно сообщить об этом мастеру производственного обучения (преподавателю).
- 3.4.2. При возникновении аварий и аварийных ситуаций все работы должны быть немедленно прекращены, учащиеся выведены из опасной зоны, оборудование, приспособления и инструменты должны быть остановлены и отключены.
- 3.4.3. В случае травмирования учащегося необходимо немедленно освободить пострадавшего от воздействия травмирующего фактора, соблюдая меры личной безопасности, оказать ему первую помощь и сообщить мастеру производственного обучения (преподавателю) о несчастном случае, вызвать скорую помощь.

3.5. Требования охраны труда по окончании работ

- 3.5.1. После выполнения задания учащийся сообщает мастеру производственного обучения (преподавателю) об окончании работы.
- 3.5.2. Инструмент протереть и уложить в штатную коробку.
- 3.5.3. Убрать обтирочный материал в специальный ящик.
- 3.5.4. Сдать мастеру (преподавателю) инструмент, приспособления, детали, рабочее место, сообщить обо всех неполадках, неисправностях имеющих место во время работы и о принятых мерах по их устранению.
- 3.5.5. Привести в порядок и уложить в отведенное место спецодежду, вымыть руки и лицо.

5. Список литературы

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 27.07.97.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.02.
3. ГОСТ 868-82 Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм
4. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов РД-13.100.00-КТН-196-06.
5. Система организации работ по охране труда на нефтепроводном транспорте (СОРОТ). РД-13.100.00-КТН-225-06
6. Программа № 29 инструктажа на рабочем месте в лаборатории спецтехники.
7. Козловский Н. С., Виноградов А. Н. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. — М., 1982.
8. Серый И. С., Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М., 1987.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Методическое руководство «Устройство, проверка, настройка и практическое применение нутромера индикаторного»	4
2.1. Цель и задачи руководства.....	4
2.2. Методическое обеспечение.....	4
2.3. Назначение нутромеров.	5
2.4. Классификация нутромеров.	5
2.5. Нутромеры индикаторные типа НИ	7
2.6. Технические характеристики нутромеров индикаторных типа НИ	8
2.7. Устройство нутромера индикаторного типа НИ	9
2.8. Назначение индикатора часового типа.	10
2.9. Устройство индикатора часового типа.	11
2.10. Сборка, настройка, проверка нутромера индикаторного.	12
2.11. Техника измерения, отсчет показаний нутромера индикаторного.	13
2.12. Контрольное задание.....	19
3. Охрана труда и пожарная безопасность при выполнении работ.....	22
3.1. Общие требования охраны труда.....	22
3.2. Требования охраны труда перед началом работ.....	23
3.3. Требования охраны труда во время работы.....	24
3.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	25
3.5. Требования охраны труда по окончанию работ.....	25
5. Список литературы.....	26

Разработал мастер п/о отд. СТ Прокудин А.Г.  29 02 2012г.